

OPORTUNIDADES DE NEGÓCIO NA RADIOLOGIA EM PORTUGAL: ANÁLISE DE SITUAÇÃO ACTUAL E DESENVOLVIMENTOS FUTUROS

Daniel Ferreira Polónia

Universidade de Aveiro | Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro

RESUMO

Neste artigo pretendemos confirmar que, apesar da boa distribuição de equipamento existente em Portugal, existe um desequilíbrio na execução e interpretação dos exames e se este desequilíbrio pode ser mitigado por soluções baseadas em tecnologia.

Para tal, é efectuada uma análise quantitativa de dados estatísticos e, com base nos resultados, é criado um conjunto de cenários de evolução da radiologia em Portugal nomeadamente em termos dos recursos humanos e da tecnologia.

O mais avançado destes cenários aponta para a criação de um mercado de exames imagiológicos baseado em teleradiologia que une compradores e prestadores do serviço de interpretação de imagens através de um broker que os permite colaborar de forma dinâmica.

PALAVRAS-CHAVE:

teleradiologia, sistemas de informação, assimetrias regionais, mercados electrónicos.

ABSTRACT

In this paper we aim to confirm that, despite the good distribution of existing equipment in Portugal, there is an imbalance between images execution and interpretation and if this unevenness can be mitigated by technology based solutions.

For that, a quantitative analysis of statistical data is made and, based on the results, it is created a set of scenarios for the evolution of radiology in Portugal, with development axis considering the evolution based in the allocation of human resources and technological adoption.

The most advanced of these scenarios points out to the creation of an imaging exams based on teleradiology that connects buyers and sellers of the image interpretation through the use of a broker that dynamically connects the players.

KEYWORDS:

teleradiology, information systems, regional asymmetries, electronic markets.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos últimos 30 anos, sucessivos governos portugueses têm-se esforçado por modernizar todos os sectores da economia, tendo em vista a obtenção de um país mais coeso e forte [1]. Apesar de estes esforços terem contribuído para reduzir o fosso que se verifica globalmente em relação aos outros países da União Europeia [2], levou em alguns casos a um país mais assimétrico em que uma clara distinção pode ser efectuada entre regiões costeiras e interiores em termos de variáveis económicas e de saúde [3].

Sendo as medidas infra-estruturais usadas em Portugal no campo da saúde uma ferramenta para a implementação de políticas de desenvolvimento regional, esta metodologia torna-se problemática quando utilizada em regiões subdesenvolvidas para modernizar hospitais através da aquisição de equipamento “estado-da-arte”, nomeadamente na área da imagiologia [4, 5].

Este equipamento geralmente não é utilizado na totalidade do seu potencial, provocando uma subutilização do investimento efectuado e servindo de forma deficiente a população que pretende alcançar, apesar de se tratar de regiões com populações envelhecidas que, por natureza, requerem maiores cuidados de saúde [6].

São aventadas múltiplas causas para esta assimetria no aproveitamento do equipamento, mas uma das mais frequentemente mencionadas [7]S. M.</author><author>Hagen, T. P.</author></authors></contributors><language>Norwegian</language><added-date format="utc">1234266181</added-date><ref-type name="Journal Article">17</ref-type><auth-address>solvemikalnerland@gmail.com t.p.hagen@medisin.uio.no</auth-address><dates><year>2008</year></dates><rec-number>14599</rec-number><titles><alt-title>Tidsskr. Samfunnsforsk.</alt-title></titles><last-updated-date format="utc">1234266181</last-updated-date><accession-num>ISI:000254132600002</accession-num><volume>49</volume></record></Cite></EndNote> é a incapacidade de atrair para as regiões interiores do país radiologistas especializados que possam efectuar e interpretar os exames, de forma a tirar o máximo partido do equipamento instalado [8, 9]M. D.</author><author>Pinto, C. G.</author></authors></contributors><added-date format="utc">1234266058</added-date><ref-type name="Journal Article">17</ref-type><dates><year>2005</year></dates><rec-number>14597</rec-number><last-updated-date format="utc">1234266058</last-updated-date><accession-num>ISI:000232376300013</accession-num><electronic-resource-num>10.1002/hec.1037</electronic-resource-num><volume>14</volume></record></Cite></EndNote>. Esta assimetria leva a que também exista uma percepção que existe uma sobre utilização do equipamento nas regiões costeiras (mesmo tendo em conta a densidade populacional) [10].

Tendo um dos principais objectivos do Plano Nacional de Saúde 2004-2010 consistido no promoção da equidade no acesso aos serviços de saúde, é nele referido que para atingir este objectivo os pacientes devem ser capazes de serem correctamente diagnosticados sem que tenham que percorrer distâncias significativas e serem sujeitos a tempos de espera significativos, ocorrendo este diagnóstico preferencialmente ao nível dos cuidados primários, de forma simples e eficaz [11].

Neste artigo pretendemos saber se, apesar da boa distribuição de equipamento existente no país, existe um desequilíbrio na execução e interpretação dos exames e se este desequilíbrio pode ser mitigado por soluções baseadas em tecnologia.

2 DADOS E METODOLOGIA

Para efectuar este estudo, utilizamos dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Estatística relativos ao ano de 2007, disponíveis quanto à população, Produto Interno Bruto (PIB), médicos quanto ao local de residência, médicos quanto a especialidade, hospitais, equipamento hospitalar e exames de diagnóstico imagiológico

efectuado [12]. O equipamento foi desagregado de acordo com a modalidade e o exame imagiológico efectuado foi contado apenas como um acto por pedido, independentemente do número de imagens obtidas.

2.1 SEGMENTAÇÃO DE DADOS

De uma análise preliminar do país de acordo com as suas dimensões infra-estruturais e de disponibilidade de recursos humanos, verificamos que existe uma distribuição equitativa de equipamento pelo país. Contudo, existe uma grande concentração de radiologistas nas três principais cidades do país (Lisboa, Porto e Coimbra), e, em menor grau, ao longo da zona costeira do país [6, 13].

Esta distribuição faz de Portugal um país com três regiões distintas. A primeira região é composta por estas três grandes cidades (Metro), onde se encontram disponíveis recursos humanos e infra-estruturais em termos de imagiologia. Uma segunda região (Costeira), onde temos concentrados, ainda que em menor grau, boas infra-estruturas e recursos humanos, sendo que a terceira região (Interior), tem disponíveis recursos imagiológicos em termos de equipamento, mas os recursos humanos não são os ideais.

Esta segmentação comporta-se de acordo com a segmentação geográfica apresentada na Figura 1, e que se encontra caracterizada de acordo com as três regiões nos dados encontrados na Tabela 1.



Figura 1: Regiões NUTS III portuguesas e a sua segmentação para efeitos de análise.

	Interior	Costeira	Metro	Total
Superfície (%)	69,14 %	26,24 %	4,62 %	92.090 km ²
População Residente (%)	32,87 %	32,85 %	34,28 %	10.617.575
PIB a Preços Correntes (%)	24,07 %	29,53 %	46,29 %	163.119.000.000 €
Equipamento imagiológico de diagnóstico (%)	23,28 %	30,47 %	45,18 %	653
Raio-X	22,97 %	31,76 %	43,24 %	148
Mamografia	26,60 %	32,98 %	39,96 %	94
Eco-Angio	21,16 %	32,22 %	46,03 %	189
TAC-RM-Outro	23,87 %	27,93 %	48,20 %	222
Exames imagiológicos (%)	21,48 %	26,91 %	50,56 %	9.289.270
Raio-X	21,52 %	28,52 %	47,52 %	5.971.303
Mamografia	12,58 %	27,46 %	69,22 %	353.166
Eco-Angio	16,37 %	25,22 %	59,80 %	1.673.955
TAC-RM-Outro	17,99 %	24,76 %	56,64 %	1.290.846
Radiologistas (%)	11,79 %	16,56 %	71,76 %	772

Fonte de dados: Instituto Nacional de Estatística – Dados de População e condições sociais para 2007

Tabela 1: Principais dados técnico-económicos portugueses segmentados de acordo com as três regiões consideradas para este estudo (Dados de 2007).

Para analisar os dados agregados, tratámo-los de acordo com duas dimensões representadas na Figura 2. A primeira, de acordo com a dificuldade em efectuar o exame em termos de equipamento e pessoal, desde a necessidade de ter um técnico de radiologia que efectue o exame de raio-X ou um exame de mamografia até ao médico radiologista que efectue uma ecografia ou supervisione a realização de uma ressonância magnética [14, 15]. A segunda dimensão está relacionada com a complexidade de interpretar o exame realizado, onde alguns dos exames podem ser considerados legíveis pelos médicos de clínica geral que referenciam a sua realização, ao passo que outros requerem a intervenção de radiologistas especializados, ou mesmo a intervenção cumulativa de equipas multidisciplinares para fornecer múltiplas opiniões [16].

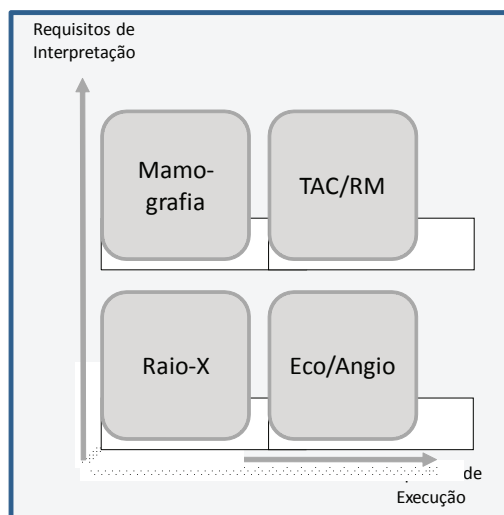


Figura 2: Matriz de classificação de exames imagiológicos de acordo com requisitos de realização e interpretação.

Seguindo este tratamento, dividimos os dados imagiológicos de acordo com a modalidade em que o exame teve lugar e agregámos a contribuição das instituições públicas e privadas [17].

2.2 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise das desigualdades na área da saúde pode ser efectuada utilizando as “curvas de Lorenz” e o “coeficiente de Gini”. Segundo diversos autores [18-20] e as recomendações da Organização Mundial de Saúde sobre o assunto [21, 22], estas são as ferramentas metodológicas mais adequadas para o tratamento do assunto.

Os coeficientes de concentração estudam as desigualdades na distribuição de recursos humanos e equipamento na saúde de acordo com as necessidades da população. Contudo, as necessidades da população podem variar de acordo com o desenvolvimento económico do país sob estudo e as necessidades históricas intrínsecas à população. Um indicador típico de desigualdade é a densidade populacional, o que faz com que os recursos humanos e os equipamentos possam ser caracterizados numa base *per capita* [23].

O coeficiente de Gini sumariza a desigualdade relativa entre unidades geopolíticas agregadas, variando entre 0 e 1 sendo 0 uma perfeita igualdade e 1 uma completa desigualdade, que ocorre quando um dos elementos da variável se encontra numa só área geográfica. [24, 25].

Associado ao coeficiente de Gini temos a curva de Lorenz, utilizada para determinar a distribuição óptima de bens, serviços, rendimento, condições de vida e sanitárias [26].

O coeficiente de Gini é calculado de acordo com a seguinte fórmula [27]:

$$G = 1 - \sum_{i=0}^{k-1} (Y_{i+1} + Y_i)(X_{i+1} - X_i)$$

O i representa cada região geográfica, Y_i é a proporção cumulativa da variável sob estudo (por exemplo: radiologistas) e X_i é a proporção cumulativa da variável população, sendo k o número total de regiões geográficas analisadas.

3 ANÁLISE DE RESULTADOS

Na Tabela 1 podemos ver a distribuição de superfície, Produtos Interno Bruto (PIB), equipamento imagiológico, exames e radiologistas de acordo com as regiões anteriormente apresentadas. As correspondentes curvas de Lorenz são apresentadas na Figura 3.

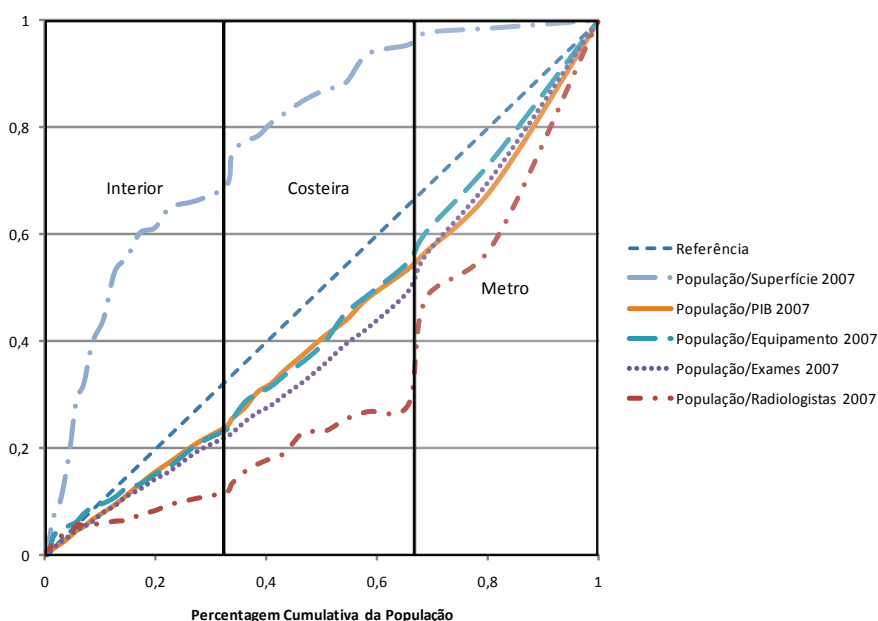


Figura 3: Curvas de Lorenz para a distribuição de equipamento, exames e radiologistas, em Portugal, em 2007.

A tabela Tabela 2 apresenta os coeficientes de Gini, com base na distribuição de população.

Curva de Lorenz	Coefficiente de Gini
Relacionando distribuição de população e superfície	(0,57)
Relacionando distribuição de população e PIB	0,15
Relacionando distribuição de população e equipamento	0,12
Relacionando distribuição de população e exames	0,18
Relacionando distribuição de população e radiologistas	0,35

Tabela 2: Coeficientes de Gini de acordo com dados técnico-económicos, baseados na distribuição de população.

Mediante a aplicação da metodologia anteriormente mencionada, a população é inserida cumulativamente das regiões Interiores menos povoadas, seguidas das regiões Costeiras, pela mesma ordem, até às regiões Metro, sendo a correspondente variável independente, relacionada com o fornecimento de cuidados de saúde, apresentada cumulativamente. Esta variável está relacionada com superfície, produto interno bruto, equipamento, exames e radiologistas.

Para obter uma análise mais detalhada do equipamento imagiológico e dos exames, foi aplicada a mesma metodologia a estas variáveis, de acordo com os critérios de segmentação apresentados na Figura 2. Os dados foram processados de acordo com a análise do coeficiente de Gini e as correspondentes curvas de Lorenz são apresentadas na Figura 4 para equipamento imagiológico e na Figura 5 para os exames.

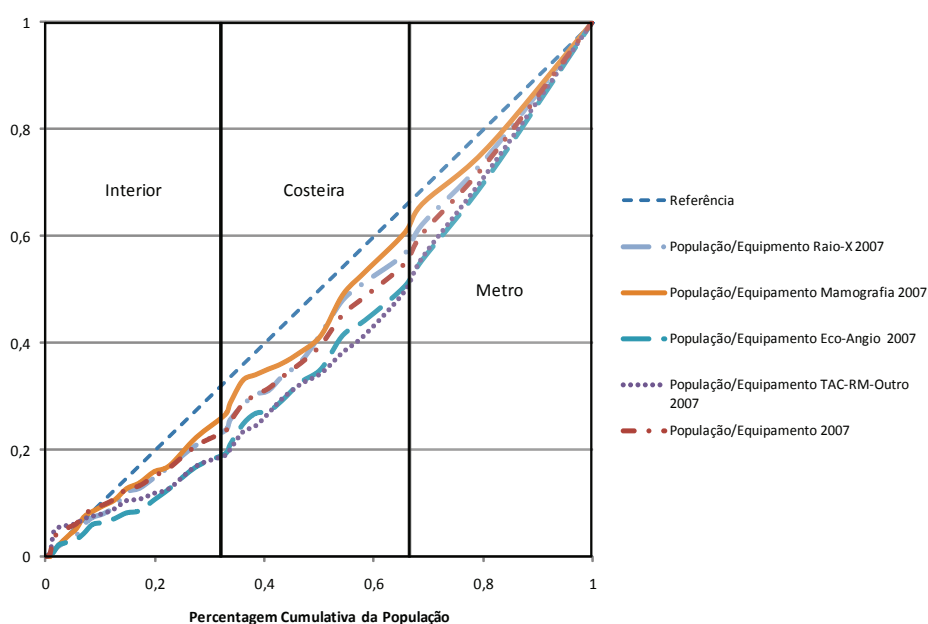


Figura 4: Curvas de Lorenz para a distribuição dos diferentes tipos de equipamentos, em Portugal, para 2007.

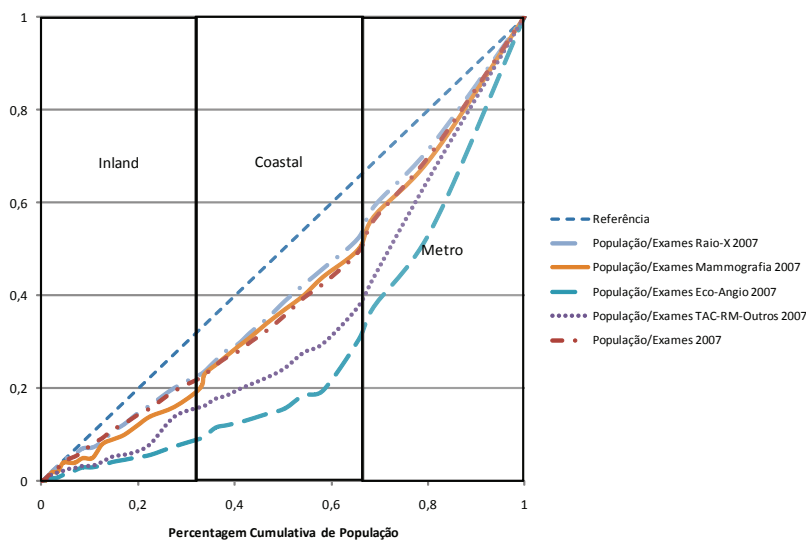


Figura 5: Curvas de Lorenz para a distribuição dos diferentes tipos de exames, em Portugal, para 2007.

Na Tabela 3 podem ser consultados os coeficientes de Gini (*Gcoef*) obtidos.

Curva de Lorenz	Coefficiente de Gini
Relacionando distribuição de população e equipamento Raio-X	0,11
Relacionando distribuição de população e exames Raio-X	0,15
Relacionando distribuição de população e equipamento Mammo	0,08
Relacionando distribuição de população e exames Mammo	0,19
Relacionando distribuição de população e equipamento Eco-Angio	0,19
Relacionando distribuição de população e exames Eco-Angio	0,43
Relacionando distribuição de população e equipamento TAC-RM-Outros	0,19
Relacionando distribuição de população e exames TAC-RM-Outros	0,31

Tabela 3: Coeficientes de Gini de acordo com dados imagiológicos, baseados na distribuição de população.

No que diz respeito à localização e ao número de radiologistas, este é consistente ao longo dos anos, não sofrendo grandes alterações geográficas nem evoluindo a ritmos significativos [28].

3.1 RELAÇÃO ENTRE DADOS

O ponto de partida para a análise é a grande assimetria na distribuição de população que existe em Portugal, onde as áreas do interior correspondem a sensivelmente 69% do território que contém apenas 33% da população (Figura 1). Consultando a Tabela 2, é possível verificar que a distribuição de equipamento (*Gcoef* 0,12) e de realização de exames (*Gcoef* 0,18) se encontram alinhadas com a distribuição de população.

A primeira conclusão é a de que temos proporcionalmente menos equipamento que população nas regiões do interior e que o inverso ocorre nas áreas costeiras e metropolitanas (Tabela 1). Contudo esta diferença não é significativa, sendo que a distribuição do equipamento se encontra alinhada com o indicador assimetria de criação de riqueza (0,12 contra 0,15).

É também evidente a enorme assimetria entre a distribuição de população e a distribuição de radiologistas, com um coeficiente de Gini de 0,35 (Tabela 2), com as regiões metro a concentrar 72% dos radiologistas contra apenas 12% nas regiões interiores.

É também possível verificar que existe uma diferença entre a distribuição de equipamento e de exames, com menos exames a serem produzidos nas regiões interior (23% contra 21%), sendo o oposto nas regiões metro (45% contra 51%). Este facto pede que seja analisado com mais detalhe, nomeadamente de acordo com a segmentação efectuada por modalidade, conforme pode ser encontrado na Tabela 3. No geral, a distribuição de equipamento segue a da população, com especial ênfase nas modalidades menos exigentes em termos de execução, como equipamento de raio-X, com um coeficiente de Gini de 0,11 e o equipamento de mamografia, com um coeficiente de Gini de 0,08. No que diz respeito à distribuição de exames, as modalidades anteriormente referidas também seguem a distribuição de população, sendo a assimetria verificada nas modalidades mais exigentes em termos de interpretação, como a “Eco-Angio” com coeficiente de Gini de 0,43 e os exames de “TAC-RM-Outros” com um coeficiente de Gini de 0,31. Isto significa que equipamento complexo está a ser subutilizado nas regiões interiores, devido à falta de radiologistas que efectuem a sua interpretação.

Da análise anteriormente realizada, concluímos que quanto mais complexa é a execução e interpretação de um exame, mais provável se torna que ele seja executado numa área metropolitana, onde se encontram concentrados os radiologistas. Apesar do equipamento se encontrar disponível no interior, não abundam recursos clínicos, o que leva a uma subutilização e potencial atraso nos serviços imagiológicos prestados aos pacientes dessas áreas. Em resumo, os equipamentos de imagiologia médica seguem a distribuição de população portuguesa, tomando igualmente em conta a sua produtividade económica em termos de produto interno bruto (PIB). No geral existe uma boa distribuição de exames que, no entanto, não é tão boa como a distribuição de equipamento devido às modalidades mais exigentes em termos de interpretação. Finalmente, os radiologistas encontram-se concentrados em pequenas regiões, ressaltando da análise efectuada ao fluxo de imagens, desde a sua criação até à sua interpretação, a oportunidade de efectuar algum do trabalho “à distância”, complementado por algum do trabalho efectuada *in loco* por um técnico de radiologia em contacto com o paciente.

4 PROPOSTA E DISCUSSÃO DE CENÁRIOS FUTUROS

Com base nos resultados da nossa análise, podemos descrever quatro possíveis futuros cenários, bem como as possíveis implicações e consequências da sua implementação (Figura 6): “Opção Zero”, “Relocação Forçada”, “Teleradiologia Básica” e “Mercado de Imagens”.



Figura 6: Matriz de cenários e respectivas variáveis de análise.

O primeiro cenário, “Opção Zero”, consiste em manter o actual *status quo*. Esta opção poderá resultar em

continuar com as assimetrias na prestação de serviços e na realização de exames, mesmo que continue uma política de colocação de equipamento nas regiões do interior.

No segundo cenário, “Relocação Forçada” a política de colocação de equipamento é mantida, sendo no entanto acompanhada de uma política proactiva de envio de recursos humanos especializados para as regiões do interior, utilizando incentivos financeiros ou outro tipo de benefícios fiscais.

No terceiro cenário, “Teleradiologia Básica”, assume-se que a actual política de distribuição de recursos humanos especializados é deixada intacta, sendo, por outro lado, reforçada a política de implementação de equipamento imagiológico em regiões do interior. Permite-se contudo a introdução de sistemas de teleradiologia que agilizam o processo, mas mantêm o mesmo método de referenciação entre os profissionais de saúde. Este método de referenciação é alcançado através de acordos clínicos entre várias entidades do sistema de saúde previamente coordenados.

O quarto cenário, “Mercado de Imagens”, assume os pressupostos do cenário “Teleradiologia Básica” com um fluxo de interpretação de imagens mais ágil, sendo assumido que existe um mecanismo de *brokerage* que consegue entregar o exame para ser interpretado por um radiologista que melhor preenche os requisitos especificados pela entidade compradora em termos de qualidade, tempo para efectuar a interpretação e custo. Em cada um dos cenários será analisado o comportamento qualitativo das seguintes variáveis:

- Primeiro, como a implementação do cenário pode afectar as assimetrias em termos de execução e fluxo de trabalho de interpretação do exame;
- Em segundo lugar, como a implementação do cenário tem impacto no custo total do exame e nos factores compensação financeira dos profissionais, matérias-primas utilizadas e infra-estrutura de telecomunicações utilizada;
- Em terceiro lugar, como o cenário permite que o uso de equipamento já instalado e tem impacto na aquisição de equipamento no futuro;
- Finalmente, como a implementação do cenário influencia a satisfação do paciente e do pessoal clínico envolvido em termos de fluxo de trabalho, tempos de espera e selecção de especialista.

4.1 CENÁRIO “OPÇÃO ZERO”

Ao analisar o comportamento das variáveis quando sujeitas ao cenário “Opção Zero” é previsível que as assimetrias se alarguem com o tempo, dado que as políticas de implementação de equipamento continuarão em vigor, sem que sejam compensadas por uma política eficaz de gestão de recursos humanos. Assim, o equipamento continuará a ser distribuído de forma harmoniosa pelo território, sem contudo ter a utilização ideal, perpetuando a situação actual.

A satisfação dos pacientes tenderá a diminuir com o tempo devido a maiores tempos de espera para interpretação de exame e consulta de seguimento com médico requisitante.

4.2 CENÁRIO “RELOCAÇÃO FORÇADA”

Com a implementação do cenário “Relocação Forçada” as assimetrias serão atenuadas em termos de recursos humanos. Contudo o custo necessário para que esta atenuação tenha lugar, assumindo que cobre completamente as perdas de receita que os profissionais sofrem com a deslocação, irá fazer com que a componente de compensação do custo do exame aumente. Várias tentativas infrutíferas de implementação deste cenário foram efectuadas pelo ministério da saúde português ao longo dos últimos anos, tendo uma delas consistido num subsídio de 750€ mensais para todo o jovem médico que pretenda completar a sua especialização num hospital do interior [29]. Se em termos de equipamento, este continuará a ter uma distribuição harmoniosa pelo território, em termos de satisfação do paciente, esta poderá aumentar por uma melhor qualidade do serviço prestado em termos de tempo de resposta.

Quanto à satisfação do radiologista, se numa fase inicial, a compensação monetária pode ser um incentivo, no médio-longo prazo, a escassez de oportunidades profissionais poderá levar a uma insatisfação profissional, anulando os benefícios.

4.3 CENÁRIO “TELERADIOLOGIA BÁSICA”

A implementação de mecanismos de comunicação ponto a ponto, ligando médicos referenciadores e radiologistas permitirá acelerar o fluxo de trabalho sem entrar em conflito com a forma como se encontra distribuído o equipamento e os recursos humanos ao longo do país.

De acordo com um caso de estudo efectuado no Canadá para o caso da imagiologia de diagnóstico [30], a estrutura de custos do exame será alterada dado que o seu suporte físico (película onde o exame é impresso) se torna desnecessário e deixa de existir necessidade de armazenamento físico. Dado que o processo de referênciação é mais simples e rápido, mais pedidos serão induzidos e mais trabalho será solicitado ao radiologista.

No final, quer o médico referenciador quer o radiologista melhorarão a sua produtividade, o tempo de resposta será reduzido e as necessidades clínicas do paciente serão melhor atendidas, evitando deslocações e transferências dispendiosas e desnecessárias. Contudo, a interligação entre os participantes será ainda baseada em acordos clínicos pré-concertados, fazendo com que as interligações entre as partes sejam apenas do tipo “ponto a ponto”. Esta forma de interligação reduz a competição entre prestadores de serviço e a procura do “radiologista certo, para o exame certo, pelo preço certo”.

Existem em Portugal alguns cenários de “Teleradiologia Básica” implementados, principalmente nas regiões do interior norte [31, 32]. Contudo, não foi encontrada na literatura uma abordagem sistematizada ao assunto de um ponto de vista integrado e nacional, ou uma avaliação sistemática dos investimentos efectuados até à data.

4.4 CENÁRIO “MERCADO DE IMAGENS”

No cenário “Mercado de imagens” é possível reduzir a existência de assimetrias mediante a interligação de todos os locais e todos os mdicos (clínica geral e radiologistas), permitindo a procura do radiologista mais adequado que se encontra disponível para efectuar um determinado serviço que se pretenda. Para além disso, o custo do exame pode ser reduzido mediante a introdução de um sistema de licitação que crie mecanismos de competição entre as partes interessadas em prestar um dado serviço.

A desmaterialização do exame, enviado agora de forma digital, contribui para a redução do custo total. Contudo, a implementação da infra-estrutura de comunicações entre as partes, bem como o desenho e operação do sistema de *software* que faz a gestão da relação entre as diferentes partes, bem como a sua manutenção, deve ser tomada em consideração, para além das taxas que possam ser exigidas pelo gestor do mercado onde o processo comercial tem lugar [33, 34].

Este cenário aumenta a satisfação do paciente do médico referenciador. Contudo, pode diminuir a satisfação de alguns dos radiologistas envolvidos que verão o seu rendimento por exame diminuir. Contudo, se um grande número de radiologistas for aceite no mercado, será possível adequar melhor o grau de dificuldade dos exames às qualificações dos radiologistas, sendo possível ter radiologistas mais experientes (ou com um tipo específico de qualificações) a executar um trabalho mais exigente (logo mais caro) de interpretação, ao passo que um radiologista menos experiente (ou menos qualificado) poderá efectuar a interpretação de exames mais simples [35].

Com a implementação deste cenário, será possível reduzir também os exames efectuados em duplicado, bem como a exposição total de radiação do paciente [36], dado que os pacientes não estarão disponíveis fisicamente para consulta pelo radiologista [37], sendo que os níveis de utilização de equipamento nas áreas metro e costeira serão reduzidos em compensação, ao passo que os níveis de utilização do equipamento disponível no interior poderá aumentar.

Assim, este cenário cumpre com os princípios de equidade e acessibilidade na saúde, sendo que os pacientes não terão que viajar longas distâncias e/ou ser sujeitos a longos períodos de espera para a realização do exame pretendido.

5 SUMÁRIO DE IMPLEMENTAÇÃO DE CENÁRIOS

Na Tabela 4 procurou-se sintetizar os resultados da análise da implementação dos quatro cenários, tendo em conta as variáveis consideradas.

	Opção Zero	Relocação Forçada	Teleradiologia Básica	Mercado de Imagens
Reduzir as assimetrias na execução do exame	Neutral	Positivo	Positivo	Positivo
Reduzir o custo total do exame e dos seus componentes	Neutral	Negativo	Soma Zero – Neutral	Positivo (considerando os custos das comunicações)
Optimizar a utilização do equipamento e futuros desenvolvimentos	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
Maior satisfação do Paciente e do Médico	Negativo	Soma Zero – Neutral	Positivo	Positivo (com possível excepção dos médicos referenciadores)

Tabela 4: Sumarização da implementação do impacto dos quatro cenários em quatro variáveis.

Após analisar os dados estatísticos disponíveis, verificou-se que existe uma assimetria na distribuição de radiologistas pelo país, apesar de esta assimetria não ser correspondida em termos de distribuição de equipamento, nomeadamente por influência de acções governamentais na alocação de verbas comunitárias. Contudo, a assimetria na distribuição de especialistas resulta em iniquidades na produtividade na realização de exames, com os equipamentos localizados nas áreas costeiras e metropolitanas a terem uma produtividade superior, em contraste acentuado com a produtividade do equipamento das áreas do interior que leva a atrasos e a dificuldades no acesso da população a cuidados imagiológicos.

Considerando esta situação e o modo como se desenrola o fluxo de trabalho em termos de radiologia, foram criados quatro cenários alternativos de forma a resolver o problema das iniquidades colocadas pela distribuição de radiologistas.

Depois de analisar estes quatro cenários, conclui-se que a melhor forma de resolver o problema apresentado, passa pela melhor adequação de um cenário de mercado de imagens, onde as entidades compradoras de realização do acto imagiológico (realizado por técnicos de radiologia) e da interpretação das imagens daí resultantes (realizado por médicos radiologistas), se encontram e, mediante um sistema de leilão invertido negociam o processo de compra e venda do serviço pretendido.

6 CONCLUSÕES

A partir da análise de dados estatísticos foi possível identificar um conjunto de assimetrias na distribuição de recursos humanos na área da imagiologia, o que leva a uma utilização inadequada do equipamento disponível no país.

Da análise de quatro cenários alternativos para resolução do problema, chegamos à conclusão que o cenário “Mercado de Imagens” é aquele que mais adequadamente pode endereçar o problema do desequilíbrio na prestação dos serviços imagiológicos em Portugal.

Baseado neste pressuposto, torna-se assim possível desenvolver uma arquitectura baseada em processos contendo os principais requisitos para que o sistema funcione de forma adequada e alcance os objectivos de criar um mercado competitivo entre os potenciais prestadores de serviço, enquanto quase ao mesmo tempo, diminui os potenciais atrasos no fluxo de trabalho de interpretação de imagens. Igualmente encontra-se justificado do ponto de vista quantitativo a pertinência da sua implementação do ponto de vista tecnológico e torna-se necessário validar do ponto de vista operacional o impacto efectivo que tal mercado pode ter sobre as quatro variáveis de análise consideradas neste artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BARROS, P. P. Convergence and information technologies - the experience of Greece, Portugal and Spain. *Applied Economics Letters*, 9, 10 (Aug 2002), 675-680.
- [2] DE CASTRO, E. A. and JENSEN-BUTLER, C. Demand for information and communication technology-based services and regional economic development. *Papers in Regional Science*, 82, 1 (2003), 27-50.
- [3] PEREIRA, A. M. and ANDRAZ, J. M. Public investment in transportation infrastructures and regional asymmetries in Portugal. *Annals of Regional Science*, 40, 4 (2006), 803-817.
- [4] Saúde XXI. *Actualização da Avaliação Intercalar do Programa Operacional da Saúde - Update on the Interim Evaluation Report of the Health care Operational Report*. 2005.
- [5] Saúde XXI. *Relatório de Execução 2007 do Saúde XXI - Execution Report Saúde XXI*. 2007.
- [6] SANTANA, P. Ageing in Portugal: regional inequities in health and health care. *Social Science & Medicine*, 50, 7-8 (2000), 1025-1036.
- [7] NERLAND, S. M. and HAGEN, T. P. Access to specialist health care in Norway: Did the hospital reform of 2002 lead to improved equality of access? *Tidsskrift for Samfunnsforskning*, 49, 1 (2008), 37-71.
- [8] OLIVEIRA, M. D. and BEVAN, G. Measuring geographic inequities in the Portuguese health care system: an estimation of hospital care needs. *Health Policy*, 66, 3 (Dec 2003), 277-293.
- [9] OLIVEIRA, M. D. and PINTO, C. G. Health care reform in Portugal: an evaluation of the NHS experience. *Health Economics*, 14(Sep 2005), S203-S220.
- [10] POLÓNIA, D. F., COSTA, C. M. A. and OLIVEIRA, J. L. *A PACS based GRID of resources*. City, 2006.
- [11] Direcção Geral de Saúde. *Plano Nacional de Saúde 2004-2010: mais saúde para todos - National Health Plan 2004-2010*, 2004.
- [12] Instituto Nacional de Estatística. *População e condições sociais - Population and Social Conditions*. Instituto Nacional de Estatística - National Statistics Institute, City, 2000-2007.
- [13] SOUKIAZIS, E. and PROENCA, S. Tourism as an alternative source of regional growth in Portugal: a panel data analysis at NUTS II and III levels. *Portuguese Economic Journal*, 7, 1 (2008), 43-61.
- [14] LEVIN, D. C., RAO, V. M. and ORRISON, W. W. Turf wars in radiology: The quality of imaging facilities operated by nonradiologist physicians and of the images they produce. *Journal of the American College of Radiology*, 1, 9 (2004), 649-651.
- [15] LEVIN, D. C. and RAO, V. M. Turf wars in radiology: The quality of interpretations of imaging studies by nonradiologist physicians--a patient safety issue? *Journal of the American College of Radiology*, 1, 7 (2004), 506-509.
- [16] SUNSHINE, J., BANSAL, S. and EVENS, R. Radiology performed by nonradiologists in the United States: who does what? *Am. J. Roentgenol.*, 161, 2 (August 1, 1993 1993), 419-429.
- [17] LYSDAHL, K. B. and BORRETZEN, I. Geographical variation in radiological services: a nationwide survey. *Bmc Health Services Research*, 7(Feb 2007).
- [18] MACINKO, J. A. and STARFIELD, B. Annotated Bibliography on Equity in Health, 1980-2001. *International Journal for Equity in Health*, 12(2002), 1-20.
- [19] GWATKIN, D. R. 10 best resources on... health equity. *Health Policy and Planning*, 22, 5 (Sep 2007), 348-351.

- [20] BRAVEMAN, P. Health disparities and health equity: Concepts and measurement. *Annual Review of Public Health*, 27(2006), 167-194.
- [21] WHITEHEAD, M. THE CONCEPTS AND PRINCIPLES OF EQUITY AND HEALTH. *International Journal of Health Services*, 22, 3 (1992), 429-445.
- [22] WAGSTAFF, A. Poverty and health sector inequalities. *Bulletin of the World Health Organization*, 80, 2 (2002), 97-105.
- [23] MUNGA, M. and MAESTAD, O. Measuring inequalities in the distribution of health workers: the case of Tanzania. *Human Resources for Health*, 7, 1 (2009), 4.
- [24] Pan American Health Organization. *Measuring Inequalities in Health: Gini Coefficient and Concentration Index*. Pan American Health Organization, City, 2001.
- [25] GASTWIRT, J.L. ESTIMATION OF LORENZ-CURVE AND GINI-INDEX. *Review of Economics and Statistics*, 54, 3 (1972), 306-316.
- [26] SCHNEIDER, M. C., CASTILLO-SALGADO, C., LOYOLA-ELIZONDO, E., BACALLAO, J., MUJICA, O. J., VIDAURRE, M. and ALLEYNE, G. A. O. Trends in infant mortality inequalities in the Americas: 1955-1995. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 56, 7 (2002), 538-541.
- [27] BROWN, M. C. USING GINI-STYLE INDEXES TO EVALUATE THE SPATIAL PATTERNS OF HEALTH PRACTITIONERS - THEORETICAL CONSIDERATIONS AND AN APPLICATION BASED ON ALBERTA DATA. *Social Science & Medicine*, 38, 9 (1994), 1243-1256.
- [28] Instituto Nacional de Estatística. *Population and Social Conditions - Health*. City, 2005.
- [29] *Portaria 54/2010*. City, 2010.
- [30] HAGENS, S., KRAETSCHMER, N. and SAVEGE, C. *Findings from Evaluations of the Benefits of Diagnostic Imaging Systems*. I O S Press, City, 2009.
- [31] MONTEIRO, M. J. G. *Avaliação de um sistema de teleradiologia na Sub-Região de Saúde de Bragança - Evaluation of a teleradiology system in the health sub-region of Bragança*. Universidade de Coimbra, Coimbra, 2008.
- [32] Administração Regional de Saúde do Alentejo, I.P. *Telemedicina no Alentejo 1998-2008 - Telemedicine in Alentejo 1998-2008*. Administração Regional de Saúde do Alentejo, IP, Évora, 2008.
- [33] BAKOS, Y. The emerging role of electronic marketplaces on the Internet. *Communications of the Acm*, 41, 8 (Aug 1998), 35-42.
- [34] SMITS, M. and JANSSEN, R. Impact of Electronic Auctions on Health Care Markets. *Electronic Markets*, 18, 1 (2008), 10.
- [35] TAFRESCHI, O., MAHLER, D., FENGEL, J., REBSTOCK, M. and ECKERT, C. A reputation system for electronic negotiations. *Computer Standards & Interfaces*, 30, 6 (2008), 351-360.
- [36] REINER, B. I., SIEGEL, E. L., SIDDIQUI, K. M. and MUSK, A. E. Quality assurance: The missing link. *Radiology*, 238, 1 (Jan 2006), 13-15.
- [37] YOU, J. J., YUN, L. S. and TU, J. V. Impact of picture archiving communication systems on rates of duplicate imaging: a before-after study. *Bmc Health Services Research*, 8(2008).